

ISSN 0853 - 0823

**PROSIDING
PERTEMUAN ILMIAH XXIX
HIMPUNAN FISIKA INDONESIA JATENG & DIY**

YOGYAKARTA, 25 APRIL 2015

**“PERAN PENDIDIKAN DAN PENELITIAN FISIKA
UNTUK MEWUJUDKAN MASYARAKAT YANG BERMARTABAT”**



Penyunting :

**Dadan Rosana
Edi Suharyadi
Kusminarto
Sismanto
Pramudita Anggraita
Ign. Edi Santosa
Insih Wilujeng
Wipsar Sunu Brams Dwandaru
Kuwat Triyana
Suparwoto
Ahmad Kusumaatmaja
Iman Santosa
Restu Widiatmono
Dewita
Frida Iswinning Diah
Idrus Abdul Kudus**

**Bagian Penerbitan
HIMPUNAN FISIKA INDONESIA
Cabang Jateng & DIY 2015
Website: www.hfi-diyjateng.or.id**

**d/a
Pusat Sains dan Teknologi Akselerator
Badan Tenaga Nuklir Nasional
Jl. Babarsari POBox 6101ykbk Yogyakarta 55281**

**SUSUNAN PANITIA PENYELENGGARA
SEMINAR NASIONAL/PERTEMUAN ILMIAH HIMPUNAN FISIKA INDONESIA
CABANG JATENG & DIY XXIX
DI UNIVERSITAS SANATA DHARMA, YOGYAKARTA, 25 APRIL 2015**

1. Pelindung : *Rektor Universitas Sanata Dharma*
Ketua HFI cabang Jateng-DIY
2. Ketua : *Dr. Ign. Edi Santosa*
3. Sekretaris : *Dwi Nugraheni Rositawati, M.Si.*
 - a. Koordinator : *Dwi Nugraheni Rositawati, M.Si.*
 - b. Pendaftaran : *F.X. Made Setianto*
 - c. Umum : *P. Arif Kurnianto*
4. Bendahara : *Ir. Sri Agustini Sulandari, M.Si.*
5. Sie Acara : *A. Prasetyadi, M.Si.*
Dr. Asan Damanik, M.Si.
Prof. Paul Suparno, S.J.
M.S.T.R. Rohandi, Ph.D.
Drs A. Atmadi, M.Si.
6. Sie Penerima tamu : *Drs. Domi Severinus, M.Si.*
7. Sie Perlengkapan dan transportasi:
P. Ngadiono
Al. Sugeng Supriyono
8. Sie Dokumentasi : *Agustinus Suyanto*
9. Sie Konsumsi : *Ch. Artilantari*
10. Keamanan : *Satpam USD*
11. P3K : *KSR USD*
12. Sie Umum : *HMPS Pendidikan Fisika USD*
13. Tim Reviewer, Editor dan Prosiding :

<i>Prof. Dr. Kusminarto</i>	<i>Dr. Iman Santosa</i>
<i>Prof. Dr. Pramudita Anggraita</i>	<i>Dr. Insih Wilujeng</i>
<i>Prof. Dr. Sismanto, M.Si.</i>	<i>Dr. Dadan Rosana, M.Si</i>
<i>Prof. Suparwoto, M.Pd.</i>	<i>Restu Widiatmono, S.Si, M.Si</i>
<i>Dr. Kuwat Triyana</i>	<i>Dra. Dewita</i>
<i>Dr. Ign. Edi Santosa</i>	<i>Frida Iswinning Diah, S.T.</i>
<i>W. S. Brams Dwandaru, Ph.D.</i>	<i>Idrus Abdul Kudus, S.T.</i>
<i>Dr. Edi Suharyadi, M.Eng.</i>	<i>Dra Chotimah, M.Si.</i>
<i>Dr. Ahmad Kusumaatmaja</i>	<i>Juliasih Partini S.Si., M.Si.</i>

PENGANTAR REDAKSI

Prosiding Pertemuan Ilmiah (PI) XXIX Himpunan Fisika Indonesia (HFI) Jateng & DIY ini berisikan makalah-makalah yang disajikan dalam Seminar Nasional HFI Jateng & DIY 2015 di Universitas Sanata Dharma (USD) pada 25 April 2015 dengan tema “**PERAN PENDIDIKAN DAN PENELITIAN FISIKA UNTUK MEWUJUDKAN MASYARAKAT YANG BERMARTABAT**”. Pada penyelenggaraan seminar menampilkan dua pembicara utama yaitu **Prof. Hyeonsik Cheong** dari Department of Physics, Sogang University, Seoul, Korea dengan judul *Physics and Applications of Graphene and 2-Dimensional Materials* dan **Drs T Sarkim, Ph.D** dari Pendidikan Fisika, Universitas Sanata Dharma (USD), Yogyakarta dengan judul *Pedagogical Content Knowledge: Sebuah Konstruksi untuk Memahami Kinerja Guru di Dalam Pembelajaran*.

Pada seminar ini diajukan 178 makalah yang setelah melalui proses penelaahan diterima untuk disajikan sebanyak 159 makalah. Tidak semua pemakalah hadir untuk mempresentasikan makalahnya, ada 15 makalah yang tidak dipresentasikan. Makalah telah disajikan dalam sidang paralel yang terbagi dalam 11 kelompok fisika yaitu (1) Biofisika dan Medis, (2) Atom, Molekul dan Inti, (3) Bumi, Meteorologi dan Atmosfer, (4) Eksperimental, (5) Energi dan Lingkungan, (6) Instrumentasi dan Elektronika, (7) Komputasi, (8) Teori, (9) Zat Padat, Material dan Nanoteknologi (10) Opto Elektronika dan yang terakhir (11) Pendidikan.

Peserta dan penyaji makalah berasal dari peneliti, dosen, guru, mahasiswa, praktisi pendidikan dan umum dari UGM, BAPETEN, RSUD Sumbawa, RSUD Dr. Sardjito Yogyakarta, Univ. Sebelas Maret Surakarta, BATAN, LAPAN, Akademi Maritim Nusantara Cilacap, Puslitbang BMK, ITS, UN Malang, UN Makasar, UNDIP, USD, UAD, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, UNPAD, Univ. Mataram, ITI Serpong, Univ. Cendrawasih, UNSOED, LIPI, Univ. Jember, UPI, UNY, Univ. Pendidikan Ganesha, Univ. Flores, SMA N 1 Klaten, SMA N 2 Sampit, SMA N 1 Temanggung, SMA N 8 Purworejo dan SMA N 2 Kebumen.

Makalah tersebut ditulis berdasarkan format *template* yang telah disepakati antara panitia penyelenggara dan tim editor, dan telah melalui seleksi oleh tim penilai. Penerbitan prosiding ini dilakukan pasca disajikan oleh para pemakalah dengan menambahkan tanya-jawab yang muncul saat persidangan.

Keberhasilan PI XXIX merupakan hasil kerja keras seluruh anggota panitia penyelenggara dengan dukungan penuh instansinya dan seluruh warga HFI Jateng & DIY. Panitia penyelenggara yang terdiri dari anggota HFI maupun staf USD telah berhasil dengan baik mempersiapkan dan menyelenggarakan pertemuan ilmiah ini.

Kepada para penceramah, penyaji makalah, peserta pada umumnya, serta semua pihak yang telah berperan-serta dalam seluruh acara PI XXIX ini, diucapkan banyak terima kasih.

Yogyakarta, Mei 2015

Editor

Daftar Isi
Prosiding Pertemuan Ilmiah XXIX HFI Jateng & DIY
Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta 25 April 2015
ISSN 0853 - 0823

	halaman
SUSUNAN PANITIA	ii
PENGANTAR REDAKSI	iii
DAFTAR ISI	iv
 MAKALAH UTAMA	
1. <i>PHYSICS AND APPLICATIONS OF GRAPHENE AND 2-DIMENSIONAL MATERIALS</i> Hyeonsik Cheong, Department of Physics, Sogang University, Seoul121-742 , Korea.-----	PU-1
2. <i>PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEGDE: SEBUAH KONSTRUK UNTUK MEMAHAMI KINERJA GURU DI DALAM PEMBELAJARAN</i> T. Sarkim, Prodi Pendidikan Fisika, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.-----	PU-6
 MAKALAH-MAKALAH YANG DISAJIKAN	
1. EMISI ELEKTRON DAN PENENTUAN DIMENSI BEJANA GENERATOR PLASMA UNTUK PERANGKAT IRADIATOR ELEKTRON PULSA Agus Purwadi, Pusat Sains dan Teknologi Akselerator – BATAN, Jl. Babarsari POB 6101 Ykbb, Yogyakarta.-----	1 - 4
2. DISTRIBUSI MEDAN MAGNET DI SEKITAR KUMPARAN BERARUS LISTRIK C. Jerry Anggoro dan Ign. Edi Santosa, Prodi Pendidikan Fisika, Universitas Sanata Dharma, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta.-----	5 - 8
3. RESPON REFLEKSI <i>FIBER BRAGG GRATING</i> TERHADAP LASER DIODA UNTUK PENGEMBANGAN SENSOR REGANGAN Iyon Titok Sugiarto dan Andi Setiono, Pusat Penelitian Fisika LIPI, Kawasan PUSPIPTEK Serpong Gedung 442 Tangerang Selatan.-----	9 - 12
4. KETERAMPILAN PROSES SAINS CALON GURU FISIKA Budi Lindrawati dan Rohandi, Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Sanata Dharma, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta.-----	13 - 16
5. SINAR LASER MAINAN SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER CAHAYA MONOKROMATIK PRAKTIKUM KISI DIFRAKSI CAHAYA M. Yasin Kholifudin, SMA Negeri 2 Kebumen, Jawa Tengah .-----	17 - 20
6. DESKRIPSI HASIL BELAJAR SISWA KELAS OLIMPIADE FISIKA MENGGUNAKAN <i>DYNAMIC PROBLEM SOLVING STRATEGIES</i> DI SMA NEGERI 1 BAJENG Sirajuddin Jalil, Abdul Haris, dan Subaer, Universitas Negeri Makassar, Jl. Daeng Tata Kampus Parang, Tambung, Sulawesi Selatan.-----	21 - 24
7. KETERAMPILAN PROSES SAINS GURU IPA Wahyu Prabawati dan Rohandi, Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Sanata Dharma, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta.-----	25 - 27
8. PENGEMBANGAN EKSPERIMEN SIMULASI PADA MATERI RADIOAKTIVITAS KELAS XII SMA BERBASIS LabVIEW Ginanjar Achmad Muhammad, dan Ishafit, Universitas Ahmad Dahlan, Kampus III, Jl. Prof. Dr. Soepomo SH, Janturan, Umbulharjo, Yogyakarta.-----	28 - 30
9. METODE SOL-GEL PADA SINTESA BaFe ₁₂ O ₁₉ NANOPARTIKEL DAN FASA TUNGKAL SEBAGAI MATERIAL DASAR UNTUK <i>ULTIMATE MEMORY DEVICE</i> Dwita Suastiyanti dan Marlin Wijaya, Program Studi Teknik Mesin-Institut Teknologi Indonesia, Pusat Teknologi Industri Proses BPPT, Jalan Raya Puspiptek Serpong.-----	31 - 34
10. EFEK PENAMBAHAN KARBON TERHADAP PERUBAHAN STRUKTUR MIKROSKOPIK DAN SIFAT KONDUKSI BAHAN LiFePO ₄ Sahrul Hidayat, Rafik A. Darmawan, Mariah Kartawidjaya, dan Aswad Hi Saad, Program Studi Fisika FMIPA Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung-Sumedang Km. 21, Jatinangor.-----	35 - 37

11. PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI LAPISAN SENG OKSIDA (ZnO) BERPORI UNTUK APLIKASI LAPISAN <i>TRANSPORT</i> ELEKTRON PADA SEL-SURYA PEROVSKITE Ayi Bahtiar, Wendy Paramandhita S., Mustikasari, dan Lusi Safriani, Laboratorium Material Maju, Departemen Fisika, Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung-Sumedang KM. 21 Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat.-----	38 - 41
12. PENGARUH VARIASI PH PENGENDAPAN DAN TEMPERATUR KALSINASI PADA SINTESIS ZIRKONIA DARI PASIR ZIRKON ALAM KERENG PANGI Mohammad Abdullah dan Triwikantoro, Jurusan Fisika Fakultas MIPA, Institut Teknologi Sepuluh November (ITS) Surabaya, Jl. Arief Rahman Hakim, Keputih, Sukolilo, Surabaya.-----	42 - 45
13. STUDI TENTANG SIFAT TERMAL, KUAT LENTUR, DAN STRUKTUR MIKRO KERAMIK-GEOPOLIMER BERBASIS METAKAOLIN Syamsidar D., Nursyamsih Amalia, Nurfadilla, dan Subaer, Lab. Fisika Material, Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Makassar, Kampus Parangtambung, Jalan Daeng Tata Raya, Makassar.-----	46 - 50
14. STUDI FABRIKASI <i>DYE SENSITIZED SOLAR CELLS</i> (DSSC) MENGGUNAKAN EKSTRAK <i>SANSEVIERIA TRIFASCIATA</i> (DAUN LIDAH MERTUA) Ashari Bayu Prasada, Hardani, Cari, Agus Supriyanto, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Jalan Ir. Sutami 36A Kentingan, Surakarta.-----	51 - 54
15. PERHITUNGAN KONSTANTA DIELEKTRIK <i>GRAPHENE NANOSTRUCTURED</i> PADA SUBSTRAT Sic HASIL PENGUKURAN <i>SPECTROSCOPY ELLIPSOMETRY</i> MENGGUNAKAN METODE INVERSI NEWTON-RAPHSON Emmistasega Subama, Kamsul Abraha, Iman Santoso, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia, dan Andriwo Rusydi, Department of Physics, National University of Singapore, Singapore.-----	55 - 58
16. STUDI PENGARUH UKURAN BUTIR PARTIKEL DAN STRUKTUR KRISTAL TERHADAP SIFAT DIELEKTRIK NANOPARTIKEL <i>COPPER FERRIT</i> (CuFe ₂ O ₄) Dendi Hari Sulistiyo, Ari Beti Meiningsih, dan Edi Suharyadi, Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Gadjah Mada, Sekip Utara, Yogyakarta.-----	59 - 62
17. KARAKTERISASI SIFAT OPTIK LAPISAN TITANIUM DIOKSIDA DOPING <i>DYE PANDANUS AMARYLLIFOLIUS ROXB</i> (PANDAN) DAN <i>CAPSICUM ANNUM</i> (CABE) Sunardi dan Kartika Sari, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Dr. Soeparno No 61 Karangwangkal, Purwokerto.-----	63 - 65
18. PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN POE (<i>PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN</i>) DITINJAU DARI MOTIVASI BELAJAR DAN PENGETAHUAN AWAL TERHADAP HASIL BELAJAR IPA PESERTA DIDIK KELAS VII SMP N 1 TEMANGGUNG Bambang Surahmadi, SMP N 1 Temanggung, Jl. Kartini No. 17, Temanggung.-----	66 - 69
19. PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA SMA BERBASIS KEARIFAN LOKAL UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA Azizahwati, Zuhdi Maaruf, Ema Yuliani, Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Riau, Kampus Bina Widya Panam Pekanbaru, dan Ruhizan M. Yassin, Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi, Malaysia.-----	70 - 73
20. PENGEMBANGAN MEDIA TUTORIAL BERBANTUAN KOMPUTER UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH FISIKA SISWA SMA NEGERI 1 MALANG Duluri, Pendidikan Fisika, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang 5, Malang.-----	74 - 78
21. KAJIAN UJI KESESUAIAN PESAWAT SINAR- X DI INSTALASI RADIOLOGI RSUD PROF. DR. MARGONO SOEKARDJO PURWOKERTO Umi Khasanah, Petrananda Dea K., Dian Novitasari, Asih Rahmini R., Suharyana, Jurusan Fisika Universitas Sebelas Maret, Jalan Ir. Sutami 36A, Surakarta, Jawa Tengah, dan Agus Sholeh, Instalasi Radiologi RSUD Prof. Dr. Margono Soekardjo Purwokerto, Jalan Dr. Gumbreg No.1, Purwokerto, Banyumas, Jawa Tengah.-----	79 - 82
22. PENENTUAN FAKTOR KOREKSI MONITOR UNIT BERKAS ELEKTRON PADA VARIASI LUAS LAPANGAN APLIKATOR DAN VARIASI BLOK PADA PESAWAT <i>LINEAR ACCELERATOR</i> Darmawati, Radioterapi, RSUP Dr. Sardjito, Jl. Kesehatan No 1, Skip, Sleman, Yogyakarta, Wahyu Setia Budi dan Suryono, Jurusan Fisika FMIPA UNDIP, Tembalang, Semarang.-----	83 - 86
23. STUDI PENENTUAN KANDUNGAN GULA DARAH DAN DIAMETER SEL PADA DARAH AYAM MENGGUNAKAN PERALATAN EKSPERIMEN OPTIKA FISIKA DASAR Bambang Murdaka Eka Jati, Rahmah Nilawari, Tisar Dewi Pratiwi, Laboratorium Fisika Dasar, Jurusan Fisika, FMIPA UGM, Sekip Utara, Yogyakarta, Indonesia.-----	87 - 90

24. MENINGKATKAN FAKTOR NON-INTELEKTIF DALAM MOTIVASI BELAJAR FISIKA DENGAN KONSELING BEHAVIORAL Suhas Caryono dan Es Triyanto, SMA Negeri 8 Purworejo, Grabag, Purworejo, Jawa Tengah.-----	91 - 94
25. PENGARUH METODE PEMBELAJARAN BERBASIS RISET PADA MATERI FLUIDA STATIS TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA KELAS XI MADRASAH ALIYAH MADANI ALAUDDIN Nurfatima, Ahmad Swandi, dan Subaer, FMIPA, Universitas Negeri Makassar, Jalan Daeng Tata Raya, Makassar.-----	95 - 98
26. PENGARUH MODEL <i>PROBLEM SOLVING</i> DAN <i>SCAFFOLDING</i> TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP FISIKA SISWA KELAS XI IPA I Putu Tedy Indrayana, I Wayan Santyasa, dan Putu Artawan, Jurusan Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Ganesha, Jalan Udayana Nomor 11, Singaraja – Bali.-----	99 - 105
27. PENERAPAN PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD DALAM UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA PADA MATERI HUKUM NEWTON TENTANG GERAK DI KELAS X SMA NEGERI 3 CIAMIS TAHUN PELAJARAN 2014/2015 Aan Andriyansah dan Dwi Sulisworo, Progam Pascasarjana Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan, Kampus II, Jl. Pramuka 42, Sidikan, Yogyakarta.-----	106 - 109
28. PENYIAPAN CALON GURU FISIKA SMA YANG SAINTIFIK DAN BERKARAKTER MELALUI PRAKTIKUM Paul Suparno, Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Sanata Dharma, Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta.-----	110 - 114
29. MENENTUKAN DIFUSIVITAS DAN LEBAR WILAYAH AKTIF DALAM MENINGKATKAN EFISIENSI SEL SURYA ORGANIK Hubertus Ngaderman dan Ego Srivajawaty Sinaga, Universitas Cenderawasih, Kampus baru UNCEN Waena, Papua.-----	115 - 118
30. MODEL KORESPONDENSI SPINOR-SKALAR Albertus H. Panuluh, Istikomah, Fika Fauzi, dan Mirza Satriawan, Jurusan Fisika, Universitas Gadjah Mada, Sekip Utara Bulaksumur, Yogyakarta.-----	119 - 123
31. SINTESIS DAN KARAKTERISASI HIDROKSIAPATIT DARI NANOPARTIKEL KALSIMUM OKSIDA (CaO) CANGKANG TELUR UNTUK APLIKASI DENTAL IMPLAN Saleha, Mutmainnah Halik, Nur Annisa, Sudirman, dan Subaer, Fakultas MIPA Universitas Negeri Makassar, Jl. Daeng Tata Raya, Makassar.-----	124 - 127
32. PENGARUH UKURAN PARTIKEL DAN ENKAPSULASI NANOPARTIKEL MAGNESIUM FERRITE (MgFe ₂ O ₄) PADA ADSORPSI LOGAM Cu(II), Fe(II) dan Ni(II) DALAM LIMBAH CAIR Dewi Setiawati, Tika Erna Putri, dan Edi Suharyadi, Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.-----	128 - 132
33. PROTEKSI RADIASI DALAM RADIOLOGI DIAGNOSTIK BAGI WANITA USIA SUBUR DAN WANITA HAMIL Chrisantus Aristo Wirawan Dwipayana, Badan Pengawas Tenaga Nuklir, Jalan Gajah Mada No. 8 Jakarta Pusat.-----	133 - 136
34. MODEL SEDERHANA RADIASI MATAHARI GLOBAL DI BPD WATUKOSEK, JAWA TIMUR Saipul Hamdi dan Sumaryati, Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer LAPAN, Jl. Dr. Djundjuna No. 133 Bandung.-----	137 - 141
35. DESAIN TRANSDUCER LVDT UNTUK PENGUKURAN GETARAN JEMBATAN Jajat Yuda Mindara, Norman Syakir, dan Sri Suryaningsih, Program Studi Fisika FMIPA Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung-Sumedang KM.21 Jatinangor – Sumedang.-----	142 - 145
36. SIMULASI NUMERIK SPEKTRUM NEUTRON PADA EMPAT <i>BEAMPORT</i> REAKTOR KARTINI DENGAN MCNP5 GUNA PEMANFAATANNYA SEBAGAI SALURAN PEMANDU BERKAS NEUTRON PADA BNCT Octaviana Erawati Fadli, Riyatun, dan Suharyana, Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir Sutami 36 A, Surakarta.-----	146 - 149
37. ANALISIS PERSAMAAN DIRAC UNTUK POTENSIAL ECKART PADA KASUS SPIN SIMETRI BAGIAN RADIAL MENGGUNAKAN METODE ITERASI ASIMTOTIK Resita Arum Sari, A. Suparmi, dan C. Cari, Universitas Sebelas Maret, Jalan Ir. Sutami 36A Kentingan, Surakarta.-----	150 - 153
38. <i>NEUTRINO MASS HIERARCHY FROM MODIFIED BM WITH CONSTRAINT μ-τ SYMMETRY</i> Asan Damanik, Faculty of Science and Technology, Sanata Dharma University, Kampus III USD Paingan Maguwoharjo, Sleman, D.I. Yogyakarta.-----	154 - 156

39. SINTESIS NANOPARTIKEL TiO_2 RUTILE MENGGUNAKAN PREKURSOR TiCl_3 (PROSES HIDROLISIS DAN MINERALISASI) DAN PREKURSOR TiCl_4 Mabrurrotul Uyun, Dyah Sawitri, dan Doty Dewi Risanti, Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Kampus ITS Keputih Sukolilo, Surabaya.---	157 – 161
40. PENGEMBANGAN MATERIAL NANOZEOLIT-GEOPOLIMER SEBAGAI ADSORBAN GAS BUANG KENDARAAN BERMOTOR Apriany Saludung, Nurhatija HS, Sulfiana S., dan Subaer, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Makassar, Jalan Daeng Tata Raya, Makassar.-----	162 – 165
41. KARAKTERISASI MATERIAL FERROELEKTRIK ($\text{Ba}_x\text{Sr}_{1-x}\text{TiO}_3$) MENGGUNAKAN DIFRAKSI SINAR-X DAN RCL METER DENGAN METODE <i>SOLID STATE REACTION</i> Suwarni, Zaidah A, dan Iriani Y, Jurusan Ilmu Fisika, Program Pascasarjana, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.-----	166 - 169
42. SOLUSI ANALITIK PERSAMAAN SCHRÖDINGER D-DIMENSI UNTUK POTENSIAL TERDEFORMASI q MENGGUNAKAN METODE NIKIFOROV-UVAROV (NU) Dian Kusumawati, Suparmi, dan Cari, Pascasarjana Ilmu Fisika, Universitas Sebelas Maret, Jln. Ir Sutami 36 Ketingan, Surakarta.-----	170 - 173
43. SINTESIS DAN KARAKTERISASI STRUKTUR MIKRO KOMPOSIT GEOPOLIMER NANOPARTIKEL Fe_2O_3 Fitria Pebriyanti San, Muh Zulkifli, dan Subaer, Jurusan Fisika - FMIPA, Universitas Negeri Makassar, Jl.Daeng Tata Raya , Makassar.-----	174 - 177
44. SINTESIS NANOPARTIKEL <i>MAGNESIUM FERRITE</i> (MgFe_2O_4) DENGAN METODE KOPRESIPITASI DAN KARAKTERISASI SIFAT KEMAGNETANNYA Agung Hermawan, Deska Lismawenning, dan Edi Suharyadi, Laboratorium Fisika Material dan Instrumentasi (Fismatel), Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.-----	178 - 183
45. SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO KOMPOSIT-GEOPOLIMER DENGAN BAHAN ADISI $\text{Mg}(\text{OH})_2$ DARI CANGKANG KEMIRI Andi Riska, Andi Chaerunnisa Mugni Said, dan Subaer, Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Makassar, Jl. Daeng Tata Raya, Makassar.-----	184 - 187
46. ANALISIS KEMAMPUAN <i>SELF REGULATED LEARNING</i> SISWA <i>OVERACHIEVERS</i> BERDASARKAN JENIS KELAMIN PADA MATA PELAJARAN FISIKA Suhas Caryono dan Es Triyanto, SMA Negeri 8 Purworejo Grabag, Grabag, Purworejo, Jawa Tengah.-----	188 - 191
47. PENGEMBANGAN MEDIA SIMULASI INTERAKTIF BERBASIS WEB UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS BELAJAR PESERTA DIDIK Ahmad Swandi dan Bunga Dara Amin, Universitas Negeri Makassar, Jalan Deng Tata Raya, Makassar.-----	192 - 195
48. PENGARUH PEMBELAJARAN FISIKA MODEL <i>PROBLEM BASED LEARNING (PBL)</i> TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI SISWA DITINJAU DARI KEMAMPUAN AWAL Nomika Rizqiana, Arif Hidayat, dan Soepriyono Koes H., Jurusan Fisika, Universitas Negeri Malang.-----	196 - 199
49. KARAKTERISASI STRUKTUR MIKRO KOMPOSIT Al-ZrSiO_4 DENGAN <i>SCANNING ELECTRON MICROSCOPY</i> (SEM) DAN <i>X-RAY DIFFRACTION</i> (XRD) Nurasmii, Fajria Amalia, Nurfadilla, dan Subaer, Lab. Fisika Material, Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Makassar, Kampus Parangtambung, Jalan Daeng Tata Raya, Makassar.-----	200 - 203
50. STUDI ADSORPSI LOGAM $\text{Fe}(\text{II})$, $\text{Ni}(\text{II})$, DAN $\text{Cu}(\text{II})$ DALAM LIMBAH CAIR BUATAN MENGGUNAKAN ADSORBEN NANOPARTIKEL <i>MAGNESIUM FERRITE</i> (MgFe_2O_4) Tika Erna Putri, Dewi Setiawati, dan Edi Suharyadi, Laboratorium Fisika Material dan Instrumentasi, Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.-----	204 - 207
51. KARAKTERISASI STRUKTUR MIKRO KOMPOSIT GEOPOLIMER-NANO PERAK Harmiah, Eli Melia, dan Subaer, Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Makassar, Jl. Daeng Tata Raya, Makassar.-----	208 - 211
52. SIFAT MAGNETO-IMPEDANSI PADA <i>MULTILAYER</i> $[\text{Ni}_{80}\text{Fe}_{20}/\text{Cu}]_N$ HASIL DARI TEKNIK ELEKTRO-DEPOSISI DENGAN VARIASI KETEBALAN <i>SPACER</i> Cu B. Anggit Wicaksono, Ahmad Asrori Nahrin, dan Budi Purnama, Jurusan Ilmu Fisika Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret, Surakarta.-----	212 - 214
53. KARAKTERISASI PASTA GEOPOLIMER BERBAHAN DASAR <i>FLY ASH</i> DENGAN PENAMBAHAN SODIUM SILIKA DARI ABU SEKAM PADI Riswati. B, Zulkifli Tridarmawan, Nurfadilla, dan Subaer, Lab. Fisika Material, Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Makassar, Kampus Parangtambung, Jl. Daeng Tata Raya, Makassar.---	215 - 218

54.	KONTROL UKURAN KRISTAL NANOPARTIKEL ZNO YANG DISINTESIS DENGAN METODE HIDROTHERMAL Togar Saragi, Maria Oktaviani, Yonathan R Purba, Satria A Dhiya U, Risdiana, dan Ayi Bahtiar, Program Studi Fisika, Departemen Fisika, FMIPA, Universitas Padjadjaran, Bandung.-----	219 - 221
55.	UPAYA MENINGKATKAN AKTIVITAS DAN HASIL BELAJAR IPA MELALUI LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK BERBASIS <i>GUIDED DISCOVERY</i> PADA PESERTA DIDIK KELAS VIII-1 SMP NEGERI 5 BONTORAMBA KABUPATEN JENEPONTO Abd. Karim Ismail, Subaer, dan Muris, Pendidikan Fisika, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Makassar.-----	222 - 225
56.	SINTESIS KERAMIK GEOPOLIMER UNTUK APLIKASI PIPA GEOTERMAL (<i>GEOTHERMAL PIPELINES</i>) Nur Ungki Sari, Riswati B., dan Subaer, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Makassar, Kampus Parang Tambung, Jalan Daeng Tata, Makassar.-----	226 - 229
57.	DESKRIPSI SIKAP (<i>ATTITUDE</i>) PESERTA DIDIK TERHADAP FISIKA BERDASARKAN INSTRUMEN PASI (<i>PHYSICS ATTITUDE SURVEY INSTRUMENT</i>) DI SMA NEGERI 8 MAKASSAR Riskawati, Fitria Dwi Alfianty R., dan Sitti Rahma Yunus, Komunitas Peneliti Fisika Universitas Negeri Makassar.-----	230 - 234
58.	PENGARUH SUHU <i>SINTERING</i> PADA BARIUM STRONSIUM TITANAT ($\text{Ba}_{0,2}\text{Sr}_{0,8}\text{TiO}_3$) TERHADAP KONSTANTA DIELEKTRIK YANG DIBUAT DENGAN METODE <i>SOLID STATE REACTION</i> Alpi Zaidah, Suwarni, dan Y. Iriani, Jurusan Ilmu Fisika, Program Pascasarjana, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.-----	235 - 238
59.	PENINGKATAN PEMAHAMAN SISWA KELAS XI MIPA SMA NEGERI 1 KRANGKENG PADA MATERI GERAK HARMONIS SEDERHANA MELALUI MEDIA <i>VIRTUAL LAB</i> Sanidi, Ishafit, dan Dwi Sulisworo, Program Pascasarjana Pendidikan Fisika, Universitas Ahmad Dahlan, Jl. Pramuka 42 Sidikan, Yogyakarta.-----	239 - 243
60.	KAJIAN DINAMIKA OPINI DALAM FISIKA SOSIAL MENGGUNAKAN SIMULASI <i>SPIN ISING 2</i> DIMENSI Mega Christivana, Thamar Thamrin, dan Rinto Anugraha, Jurusan Fisika, Universitas Gadjah Mada, Sekip Utara, Yogyakarta.-----	244 - 247
61.	PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) BAGI ANAK BERKEBUTUHAN KHUSUS (TUNA RUNGU) SMK KELAS X POKOK BAHASAN SUHU DAN TERMOMETER Dwi Ratna Purwaningsih dan Dwi Sulisworo, Magister Pendidikan Fisika, Program Pascasarjana, Universitas Ahmad Dahlan, Kampus 2, Jl. Pramuka 42, Sidikan, Umbulharjo, Yogyakarta.-----	248 - 252
62.	SINTESIS REFRAKTORI BAHAN DASAR METALEMPUNG DENGAN BAHAN ADISI ABU VULKANIK GUNUNG MERAPI Nuur Annisa, Khusnul Khatimah, dan Subaer, Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Makassar, Jl. Daeng Tata Raya, Makassar.-----	253 - 256
63.	OPTIMASI KRITERIA HISAB DI INDONESIA BERDASARKAN POSISI MATAHARI DAN BULAN MENGGUNAKAN ALGORITMA MEEUS Andi Muh. Akhyar dan Rinto Anugraha NQZ, Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Gadjah Mada, Sekip Utara Bulaksumur, Yogyakarta.-----	257 - 260
64.	KAREKTERISTIK Poli(GLYMO)-Cerium SEBAGAI BAHAN PROTEKSI BAJA KARBON Tuti Susilawati, Naely Zulfa, dan Fitrilawati, Departemen Fisika, Universitas Padjadjaran, Jalan Raya Jatinangor Km 21 Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat.-----	261 - 264
65.	PENYELESAIAN PERSAMAAN DIRAC UNTUK POTENSIAL SCARF II TRIGONOMETRI PADA KASUS PSEUDOSPIN SIMETRI BAGIAN RADIAL MENGGUNAKAN METODE ITERASI ASIMPTOTIK (AIM) Lina Kurniasih, Suparmi, dan Cari, Jurusan Ilmu Fisika Program Pascasarjana, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.-----	265 - 268
66.	SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOSILIKA GEOPOLIMER PELAPIS KAYU TAHAN PANAS DAN API Masita Husen, Nur Akifah, Sitti Hajar, dan Subaer Junaedi, Fakultas MIPA Universitas Negeri Makassar, Jalan Daeng Tata Raya, 90223 Makassar.-----	269 - 272
67.	STUDI PENGGUNAAN <i>FIBER BRAGG GRATING</i> (FBG) SEBAGAI SENSOR GETARAN DENGAN MODULASI INTENSITAS LASER DIODA Andi Setiono, Pusat Penelitian Fisika – LIPI, Kawasan PUSPIPTEK Serpong, Gd. 442, Tangerang Selatan – Banten, Fachrun Nisa dan Alaik Murtadlo, Program Studi S1 Fisika Departemen Fisika-Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.-----	273 - 276

68.	SIFAT LISTRIK LAPISAN TIPIS ZINC OKSIDA DOPING <i>DYE</i> ORGANIK DARI BUAH NAGA (<i>HYLOCEREUS UNDATUS</i>) Kartika Sari dan Sunardi, Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Univeritas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Jawa Tengah.-----	277 - 279
69.	PENGEMBANGAN GEOPOLIMER BERBASIS ABU TERBANG (<i>FLY ASH</i>) UNTUK APLIKASI BETON RINGAN RAMAH LINGKUNGAN (<i>GREEN LIGHT CONCRETE</i>) Susanti, Asnaeni Ansar, Syamsidar. D, Nuraini Yusuf, dan Subaer, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Makassar, Jalan Daeng Tata Raya, Makassar.-----	280 - 283
70.	POTENSI PEMANFAATAN SiO ₂ HASIL EKTRAKSI LUMPUR SIDOARJO SEBAGAI INHIBITOR KOROSI DAN PARTIKEL SCATTERING PADA DSSC (<i>DYE-SENSITIZED SOLAR CELLS</i>) Herny Ariesta Budiarti, Rizky Nanda Puspitasari, Ewing Apriyan Dananjaya, Lizda Johar Mawarani dan Doty Dewi Risanti, Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya.-----	284 - 287
71.	KARAKTERISASI BIDANG LONGSORAN DAN PENENTUAN KONDISI KRITIS BERDASARKAN SIFAT KELISTRIKAN BUMI DI PERBUKITAN AMAHUSU, KOTA AMBON DENGAN METODE GEOLISTRIK RESISTIVITAS Matheus Souisa, Program Doktor Fisika, ITB, Bandung, Lilik Hendrajaya dan Gunawan Handayani, Departemen Fisika, FMIPA ITB, Bandung. -----	288 - 292
72.	PENERAPAN PEMBELAJARAN AKTIF BERBASIS MIND MAPPING UNTUK MENINGKATKAN DAYA INGAT DAN HASIL BELAJAR FISIKA UNIT SUHU DAN PEMUAIAN PADA SISWA KELAS VII SMP NEGERI 24 MAKASSAR Risnawati, Nurul Kusuma Wardani, Subaer, Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Makassar, Jalan Daeng Tata Raya Makassar, dan Rachmatiah, SMP Negeri 24 Makassar, Jalan Bajigau Nomor 41, Makassar. -----	293 - 296
73.	PENGARUH <i>REAL-WORLD APPLICATIONS INQUIRY</i> TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH FISIKA DITINJAU DARI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA SISWA KELAS X SMA Nira Nurwulandari, Muhardjito, dan Nandang Mufti, Pascasarjana Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No.05, Malang.-----	297 - 300
74.	UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR FISIKA MELALUI MODEL PEMECAHAN MASALAH (<i>PROBLEM SOLVING</i>) PADA PESERTA DIDIK KELAS VIIIA SMP NEGERI 3 SUNGGUMINASA Muhammad Amin Said, Hijrawati, Nurlina, dan Ma'ruf, Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Unismuh Makassar, Jln. Sultan Alauddin No. 259, Makassar.-----	301 - 305
75.	ANALISIS BUTIR SOAL UJIAN NASIONAL SMA BIDANG FISIKA TAHUN 2014 MENGGUNAKAN <i>TAXONOMY OF INTRODUCTORY PHYSICS PROBLEM</i> Asep Sutiadi dan Rizki Kurniawati, Departemen Pendidikan Fisika, FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, Jalan Dr. Setiabudhi No 229, Kota Bandung.-----	306 - 309
76.	IMPLEMENTASI <i>BLENDED LEARNING</i> BERBANTUAN <i>NEO LEARNING MANAGEMENT SYSTEM</i> (LMS) UNTUK Mendukung PROSES PEMBELAJARAN GENERASI ABAD 21 Meili Yanti dan Subaer, Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Makassar, Jalan Daeng Tata Raya, Makassar. -----	310 - 313
77.	KARAKTERISASI POTENSI LEMPUNG DEPOSIT KECAMATAN KAHU DAN KECAMATAN PATIMPENG KABUPATEN BONE SEBAGAI BAHAN DASAR PRODUK GEOPOLIMER Sulfiana S., Fardina Ramli, dan Subaer, Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Makassar, Jalan Daeng Tata Raya, Makassar.-----	314 - 317
78.	PENGUKURAN KONSENTRASI GAS ETILEN (C ₂ H ₄) DARI GAS HEMBUS PEROKOK DAN MANTAN PEROKOK MENGGUNAKAN SPEKTROMETER FOTOAKUSTIK LASER CO ₂ Mitrayana dan Ihat Solihat, Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Gadjah Mada, Sekip Utara Unit III BLS 21, Yogyakarta.-----	318 - 320
79.	FABRIKASI DAN KARAKTERISASI EKSTRAK SAWI PUTIH SEBAGAI <i>DYE SENSITIZED SOLAR CELL</i> Ulfa Mahfudli Fadli, Cari, dan Agus Supriyanto, Universitas Sebelas Maret, Jalan Ir. Sutami 36A Ketingan, Surakarta.-----	321 - 324
80.	PENENTUAN AKTIVITAS RADIONUKLIDA ⁶⁰ Co DENGAN METODE EKSTRAPOLASI EFFISIENSI Hermawan Candra, Gatot Wurdianto, dan Holnisar, Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi-Badan Tenaga Nuklir Nasional, Jl. Lebak Bulus Raya No. 49, Jakarta Selatan.-----	325 - 329

81.	KOMPOSIT POLIMER ORGANIK-ANORGANIK BERBAHAN DASAR TEPUNG MAIZENA DAN NANOPARTIKEL FeS ₂ Nur Akifah, Haslinda, Nurfadilla, dan Subaer, Lab. Fisika Material, Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Makassar, Kampus Parangtambung, Jalan Daeng Tata Raya, Makassar.-----	330 - 333
82.	ANALISIS KETERKAITAN PERILAKU CURAH HUJAN DI MAKASSAR DAN AMBON DENGAN FENOMENA IOD, EL-NIÑO / LA-NIÑA, PDO DAN ARLINDO Arief Suryantoro, Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer (PSTA) – LAPAN, Jalan Dr. Djundjunan No. 133, Bandung.-----	334 - 338
83.	FABRIKASI DAN KARAKTERISASI PREFORM FIBER OPTIK BERBASIS KACA TELLURITE (TeO ₂) Ratna Dwi Sejati, Agung Prasetyo Utomo, dan Riyatun, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir Sutami 36A, Surakarta.-----	339 - 342
84.	PENGARUH VARIASI KOMPOSISI BAHAN DASAR TERHADAP KOMPOSISI DAN MORFOLOGI KRISTAL KERAMIK REKAYASA SiC DENGAN MICROWAVE Kharisma Noor Afifah, Satriani Saing, Resky Irfanita, dan Subaer, Laboratorium Fisika Material, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Makassar, Jalan Daeng Tata, Makassar.-----	343 - 346
85.	SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL FOTOKATALIS TiO ₂ /KARBON AKTIF SEBAGAI ADSORBEN LIMBAH ORGANIK Sudirman, Andi Riska, Subaer, dan Jasruddin, FMIPA, Universitas Negeri Makassar, Jln. Daeng Tata Raya, Parangtambung, Makassar.-----	347 - 350
86.	ANALISIS KARAKTERISTIK ATMOSFER DI WILAYAH BELITUNG DAN SEKITARNYA BERBASIS OBSERVASI SATELIT EOS AQUA DAN TRMM SERTA LUARAN MODEL CCAM PERIODE 1998-2013 Arief Suryantoro, Bambang Siswanto dan Muzirwan, Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer (PSTA) – LAPAN, Jalan Dr. Djundjunan No. 133, Bandung.-----	351 - 356
87.	DAMPAK EL NIÑO DAN INDIAN OCEAN DIPOLE 1997-1998 TERHADAP INTENSITAS CURAH HUJAN DI WILAYAH PANTAI UTARA DAN PANTAI SELATAN JAWA Martono, Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, Jl. Dr. Djundjunan No. 133, Bandung.--	357 - 360
88.	ANALISIS DATANGNYA MUSIM KEMARAU 2015 Eddy Hermawan, Nurzaman Adikusumah, Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer (PSTA) - Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), Jl. Dr. Djundjunan No. 133, Bandung, dan Shailla Rustiana, Geofisika dan Meteorologi (GFM), Institut Pertanian Bogor, Bogor.-----	361 - 366
89.	ANALISIS COMPRESSIBLE FLOW PADA EJECTOR GAS REMOVAL SYSTEM MENGGUNAKAN METODE COMPUTATIONAL FLUID DYNAMIC (CFD) Ciptananda Citrahardhani dan Setyo Nugroho, Teknologi Pembangkit Energi, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Jalan Raya ITS Sukolilo, Surabaya.-----	367 - 370
90.	IDENTIFIKASI TINGKAT KAVITASI TURBIN KAPLAN MENGGUNAKAN METODE NILAI HEAD DAN NILAI COEFFICIENT OF PRESSURE Henri Andrianto, Teguh Hady Ariwibowo, dan Arrad Ghani Safitra, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Jalan Raya ITS Sukolilo, Surabaya.-----	371 - 375
91.	STUDI EKSPERIMEN PENGARUH SUDUT PASANG TERHADAP KECEPATAN PUTAR ROTOR TURBIN ANGIN SUMBU HORIZONTAL Dendy Satrio, Setyo Nugroho, dan Prima Dewi Permatasari, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Jalan Raya ITS Sukolilo, Surabaya.-----	376 - 379
92.	PEMETAAN KOROSIFITAS BAJA KARBON PADA KONDISI ATMOSFERIK KAWASAN WADUK CIRATA Sri Suryaningsih, Departemen Fisika FMIPA UNPAD, Tb. A. Benito, Fakultas Peternakan UNPAD, dan Sunardi, Departemen Biologi FMIPA UNPAD, Jl. Raya Bandung-Sumedang Km.21 Jatinangor, Sumedang.-----	380 - 384
93.	STUDI PENGARUH UKURAN DAN PANJANG KASA KAWAT SERTA KEBERADAAN HOT HEAT EXCHANGER TERHADAP PIRANTI PENDINGIN TERMOAKUSTIK Wahyu Nur Achmadin, Ikhsan Setiawan, dan Agung Bambang Setio Utomo, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada, Sekip Utara BLS 21 Yogyakarta.-----	385 - 389
94.	ANALISIS PERSAMAAN DIRAC UNTUK POTENSIAL PÖSCHL-TELLER TRIGONOMETRIK PADA KASUS SPIN SIMETRI BAGIAN RADIAL MENGGUNAKAN METODE ITERASI ASIMTOTIK Dya Qurotul A'yun, Suparmi, dan Cari, Universitas Sebelas Maret, Jalan Ir. Sutami 36A Ketingan, Surakarta.-----	390 - 394

95.	PENGARUH <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> (PBL) BERBASIS <i>GUIDED INQUIRY</i> (GI) TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH FISIKA DITINJAU DARI KERJA ILMIAH SISWA	395 - 398
96.	Lidana Marta Sitika, Muhandjito, dan Markus Diantoro, Jurusan Fisika, Universitas Negeri Malang PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MANDIRI BERUPA PAPAN PERMAINAN SAINS “PIPA DAN SELANG” UNTUK SUB POKOK BAHASAN FLUIDA STATIS	399 - 403
97.	Fongling Natalia Budisungkono, Tjondro Indrasutanto, dan Herwinarso, Prodi Pendidikan Fisika, FKIP Unika Widya Mandala Surabaya, Jl. Kalijudan 37, Surabaya.	404 - 408
98.	PENGARUH DISKUSI TERHADAP PERKEMBANGAN MODEL MENTAL MAHASISWA PADA FENOMENA KONVEKSI PANAS	409 - 413
99.	Mustaqim, Jurusan Fisika, Universitas Negeri Malang.	414 - 417
100.	PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA DENGAN PENDEKATAN ILMIAH BERBASIS SIMULASI PhET	418 - 421
101.	Andinna Adityani dan Ishafit, Magister Pendidikan Fisika, Program Pascasarjana, Universitas Ahmad Dahlan, Kampus 2, Jl. Pramuka 42, Sidikan, Umbulharjo, Yogyakarta.	422 - 425
102.	ANTENA <i>MONOPOLE</i> SEBAGAI <i>TRANSCIEVER WI-FI</i> FREKUENSI 2,4 GHz PADA SALURAN TRANSMISI SILINDER (PIPA PDAM)	426 - 429
103.	Andi Srirahayu, Yono Hadi Pramono, dan Melania Suweni Muntini, Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya.	430 - 434
104.	UNJUK KERJA TURBIN ANGIN SUMBU HORIZONTAL MENGGUNAKAN <i>AIRFOIL</i> N-10	435 - 438
105.	Gilang Titanio dan Arrad Ghani Safitra, Prodi Teknologi Pembangkitan Energi, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Jalan Raya ITS Sukolilo, Surabaya.	439 - 442
106.	EVALUASI PERFORMANSI <i>HOTWELL</i> PUMP PLTP UNIT IV AREA KAMOJANG DENGAN METODE CFD (<i>COMPUTATIONAL FLUID DYNAMIC</i>)	443 - 446
	Adya Krishananto, Achmad Bahrul Ulum, dan Joke Pratilastiarso, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Jalan Raya ITS Sukolilo, Surabaya.	
	ANALISIS AKTIVITAS RADIONUKLIDA URANIUM-238 AIR LAUT DAN SEDIMEN PADA MUSIM PENGHUJAN DAN MUSIM KEMARAU DI PERAIRAN PESISIR CILACAP TAHUN 2012/2013	
	Wahikun, Akademi Maritim Nusantara Cilacap.	
	PENGUKURAN KONSTANTA DIELEKTRIKUM KERTAS	
	A. Susi Murwaningsih dan Ign. Edi Santosa, Prodi Pendidikan Fisika, Universitas Sanata Dharma Paingan, Maguwohardjo Depok Sleman, Yogyakarta.	
	PENGUKURAN GAYA INTERAKSI ANTAR DIPOL MAGNET	
	Edward Arung dan Ign. Edi Santosa, Prodi Pendidikan Fisika, Universitas Sanata Dharma, Paingan, Maguwohardjo Depok Sleman, Yogyakarta.	
	PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN ELEKTRONIK <i>QUIPPER SCHOOL</i> MENGGUNAKAN METODE CTL UNTUK PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS XI TKJ SMK NEGERI 2 TEMANGGUNG TAHUN PELAJARAN 2014/2015 PADA KONSEP GETARAN GELOMBANG BUNYI	
	Heri Setyawan dan Ishafit, Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, Jalan Pramuka No. 42, Yogyakarta.	
	PENGARUH PEMBELAJARAN FISIKA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN CLIS (<i>CHILDREN'S LEARNING IN SCIENCE</i>) UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR DAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMK NEGERI TEMBARAK KABUPATEN TEMANGGUNG	
	Nunik Lestari dan Ishafit, Progam Magister Pendidikan Fisika, Universitas Ahmad Dahlan, Kampus II, Jl. Pramuka 42, Sidikan, Yogyakarta.	

Halaman ini direvisi
terakhir pada tanggal
24/10/2017

Pengaruh Variasi pH Pengendapan dan Temperatur Kalsinasi Pada Sintesis Zirkonia dari Pasir Zirkon Alam Kereng Pangi

Mohammad Abdullah, Triwikantoro

Jurusan Fisika Fakultas MIPA Institut Teknologi Sepuluh November (ITS) Surabaya
Jl. Arief Rahman Hakim Keputih Sukolilo Surabaya
e-mail: fisabduh04@gmail.com

Abstrak – Telah dilakukan sintesis ZrO_2 (Zirkonia) dari pasir zirkon alam Kereng Pangi dengan Metode Alkali Fusion-Kopresipitasi melalui variasi pH pengendapan. Sintesis dilakukan dengan pH pengendapan asam (pH 4), netral (pH 7) dan basa (pH 10). Hasil sintesis dikalsinasi pada temperatur 600 – 800°C selama 3 jam. Hasil kalsinasi dikarakterisasi struktur kristalnya menggunakan XRD dan dianalisis menggunakan software Rietica dan MAUD. Analisis menunjukkan fasa stabil monoklinik ZrO_2 mulai terbentuk pada temperatur 700°C dengan pH 4, sedangkan pH 7 dan pH 10 menghasilkan fasa metastabil tetragonal ZrO_2 pada semua range temperatur. Ukuran kristal ZrO_2 yang dihasilkan pada pH 4 juga lebih kecil dari pada pH 7 dan pH 10 yaitu 25 nm tetragonal dan 7 nm monoklinik sedangkan pH 7 dan pH 10 sebesar 58 nm dan 68 nm pada temperatur 800°C.

Kata kunci: Alkali Fusion, Kopresipitasi, Fasa, pH, ukuran kristal

Abstract – Synthesis process of ZrO_2 from natural zircon sand of Kereng Pangi had been conducted by Alkali Fusion Coprecipitation Method by variation of pH precipitation. Synthesis was performed in acid precipitation (pH 4), neutral (pH 7) and basic (pH 10). Synthesis results calcined at temperature of 600 - 800°C for 3 hours. Calcination results characterized its crystal structure by XRD and analyzed by Rietica and MAUD software. Analysis results showed stable monoclinic ZrO_2 phase observed at temperatures of 700°C at pH 4, while pH 7 and pH 10 resulted in a metastable tetragonal phase of ZrO_2 at all temperature range. The crystals size of ZrO_2 that was precipitated in pH 4 is also smaller than in pH 7 and pH 10 is 25 nm tetragonal and 7 nm monoclinic while pH 7 and pH 10 are 58 nm and 68 nm at temperature of 800°C.

Keywords: Alkali Fusion, Coprecipitation, phase, pH, Crystal size

I. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki kekayaan mineral khususnya Zirkonia (ZrO_2) sangat melimpah di pulau Kalimantan dan pulau Bangka Sumatera. Penelitian Zirkonia (ZrO_2) dari bahan alam telah banyak dilakukan tetapi jumlahnya masih minim dibandingkan dengan penelitian Zirkon teknis atau commercial dari perusahaan. Berdasarkan hasil uji XRF kandungan Zirkon (Zr) Zirkonia di Kalimantan Tengah tepatnya daerah Kereng Pangi memiliki kandungan Zr yaitu 70 % lebih besar dari rata-rata pasir Zirkon lainnya sekitar 60 % seperti pasir zirkon Brazil sebesar 66,1 % [1]. Hal ini sangat potensial untuk dieksplorasi mengingat zirkonia (ZrO_2) memiliki banyak keunggulan diantaranya konduktivitas listrik dan konduktivitas termal serta ekspansi termal sangat rendah, titik leleh tinggi, kekerasan dan ketangguhan tinggi serta performa yang lebih baik dari jenis keramik yang lain dan banyak digunakan pada dunia elektronik, otomotif, sensor oksigen, pelapis dapur pembakaran bahan bakar (fuel cell) sampai aplikasi ekstrim seperti pelapis tungku reaktor nuklir.

II. LANDASAN TEORI

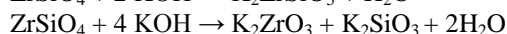
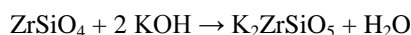
Zirkonia (ZrO_2) di alam sangat jarang dalam bentuk kristal tunggal tapi mayoritas dalam bentuk $ZrSiO_4$ yang dikenal dengan pasir zirkon, karena pasir zirkon bercampur dengan mineral pengotor lainnya seperti TiO_2 (rutile), SiO_2 (kuarsa), Fe_2O_3 (hematite), (ilmenit)

Fe_2TiO_5 , YPO_4 (Xenotim) maka masih dibutuhkan proses pemurnian.

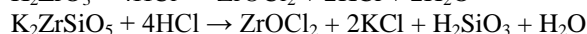
Proses pemisahan zirkonia dari mineral pencampurnya terdiri dari dua proses. Pertama proses fisika berupa separasi magnetik untuk mengurangi dan menghilangkan kandungan partikel magnetik seperti ilmenit dan Xenotim dengan menggunakan magnetik separator. Proses kedua adalah proses fisika kimia karena Zirkonia (ZrO_2) di alam berikatan kuat dengan SiO_2 membentuk $ZrSiO_4$ yang sangat stabil dengan (ΔG^f_0 , 1400K = -1498.1 kJ mol⁻¹) oleh karena itu dibutuhkan kondisi reaksi yang sangat ekstrim untuk melepas ikatan SiO_2 untuk mendekomposisi Zirkonia [2]. Pemberian temperatur tinggi meningkatkan reaksi kimia untuk proses pemurnian Zirkonia.

Metode alkali fusion-kopresipitasi banyak digunakan karena membutuhkan temperatur relatif lebih rendah dan bahan kimia relatif murah dan mudah didapat. Metode ini terdiri dari dua proses utama, pertama adalah proses peleburan yang bertujuan melepas ikatan SiO_2 dengan mereaksikan pasir zirkon dengan larutan basa kuat alkali). Bahan alkali yang umum digunakan (dengan titik leburnya) adalah NaOH (323°C), KOH (406°C) dan Na_2CO_3 (858,1°C). Peleburan (Alkali-Fusion) dilakukan pada temperatur di atas titik lebur bahan alkali sehingga NaOH dan KOH dapat dilakukan pada temperatur yang lebih rendah yaitu temperatur pada 550°-750°C [3][4] dibandingkan Na_2CO_3 disamping menghasilkan gas CO_2

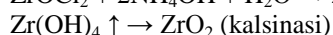
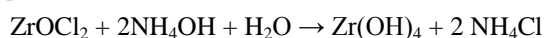
yang berbahaya. Reaksi Peleburan tergantung oleh perbandingan pasir zirkon (ZrSiO_4) dengan bahan alkali NaOH [5] yaitu



Proses leaching yaitu proses pengambilan atau pemisahan zat terlarut (solute) dari sebuah padatan dengan menggunakan pelarut yang terdiri dua tahap. Pertama adalah perpindahan massa zat yang diinginkan (Zirkonium) dari padatan ke larutan dengan menggunakan pelarut [6]. Pelarut yang umum digunakan bersifat asam kuat yaitu HCl dengan reaksi:



Proses kedua adalah Kopresipitasi yaitu pemisahan padatan dari larutan filtrat hasil pelindian HCl (Zirkonium Klorida) dengan menambahkan NH_4OH (presipitan) dengan untuk mengendapkan unsur Zr yang terkandung dalam filtrat pada pH tertentu membentuk Zirkonium Hidroksida ($\text{Zr}(\text{OH})_4$) dan dikeringkan untuk selanjutnya dikalsinasi untuk membentuk Zirkonia (ZrO_2) [6]



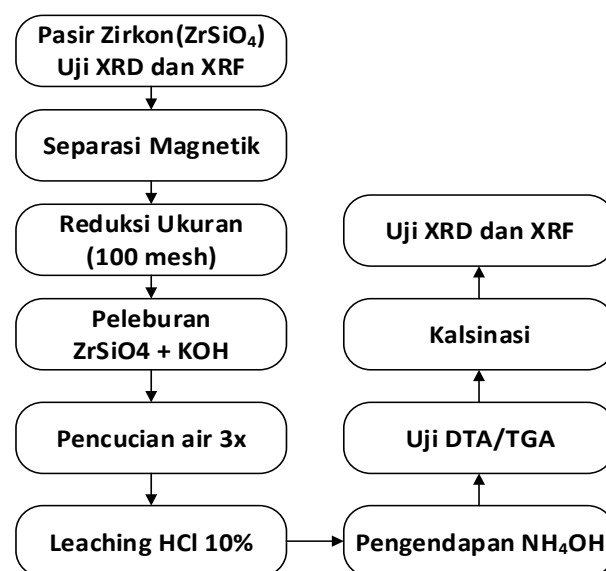
Zirkonia merupakan bahan polimorfi dengan tiga allotrop (struktur kristal berbeda dengan komposisi kimia yang sama) yaitu monoklinik pada temperatur di bawah 1170°C , tetragonal $1170^\circ\text{C} - 2340^\circ\text{C}$ dan kubik diatas 2340°C . Perubahan struktur ini membatasi aplikasinya khususnya faktor temperatur [7], karena perubahan struktur kristal menyebabkan perubahan symetry dan volume sel dan ditingkat makro berakibat perubahan temperatur ruang bermanfaat meningkatkan ketangguhan retak (toughening fracture) Zirkonia karena fasa tetragonal apabila mengalami tegangan (stress) bertransformasi ke fasa monoklinik yang berarti terjadi proses penguatan (toughening mechanism). Prosesnya ketika medan tegangan (stress) diberikan pada sebuah retakan (crack), diujung retakan terjadi perubahan fasa monoklinik ke tetragonal berarti memperbesar volume dan penyerapan (absorbs) energi sehingga menghambat penyebaran retak. Hal ini yang menyebabkan zirkonia memiliki ketangguhan retak (fracture toughness) lebih baik dari jenis keramik lainnya sehingga sangat baik digunakan untuk aplikasi struktur [8].

III. METODOLOGI PENELITIAN

Pasir Zirkon Alam dari desa Kereng Pangi Kalimantan Tengah diuji XRF dan XRD untuk memastikan kandungan unsur Zirkon dan bentuk senyawanya berupa ZrSiO_4 dilanjutkan dengan proses separasi magnetik untuk mengurangi pengotor yang bersifat magnetik. Reduksi ukuran pasir Zirkon dilakukan sampai diperoleh ukuran 100 mesh kemudian dilakukan pencucian dengan ultrasonic cleaner dengan untuk membersihkan permukaan partikelnya.

Proses Peleburan dilakukan dengan perbandingan mol pasir zirkon : KOH sebesar 1 : 4 pada temperatur 700°C selama 3 jam. Hasil peleburan yang selanjutnya disebut

dengan *frit* dicuci dengan aquadest sebanyak 3 kali masing-masing selama satu jam steareing dengan dengan kecepatan putar 160 rpm untuk menghilangkan sisa-sisa KOH yang tidak bereaksi. Hasil leburan dikeringkan kemudian dilindi (leaching) dengan HCl 10% selama satu jam dengan kecepatan steareing 160 rpm dengan perbandingan 1 gram frit dengan 30 ml HCl 10%. larutan disaring untuk diambil filtratnya. Filtrat diendapkan dengan NH_4OH sampai pH 4, 7 dan 10 selama semalam. Endapan dikeringkan kemudian diuji DTA TGA untuk menentukan temperatur kalsinasinya. Hasil Kalsinasi diuji XRD dan XRF untuk mengetahui karakteristik sampel.

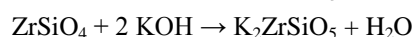
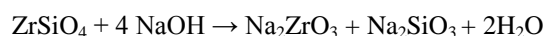


Gambar 1. Diagram alir penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian XRD dan XRF terhadap pasir Zirkon Alam Kereng Pangi sebagai identifikasi awal unsur-unsur yang terkandung sebagai petunjuk potensi kelayakannya untuk dilakukan proses ekstraksi. Dari hasil XRF pada tabel 1 menunjukkan kandungan Zirkon (Zr) yang cukup besar yaitu 70% dalam bentuk ZrSiO_4 di alam. Hasil sintesis Zirkonia (ZrO_2) 86 % yang akan dianalisa pengaruhnya oleh pH dan Temperatur kalsinasi.

Peleburan dengan bahan Alkali dengan KOH menghasilkan hasil yang berbeda dengan NaOH . Yaitu Pada bahan alkali NaOH kondisi yang sama meliputi temperatur (700°C 3 jam) dan perbandingan mol 1 : 4 mampu memecah ikatan ZrO_2 dan SiO_2 pada senyawa ZrSiO_4 dengan reaksi :

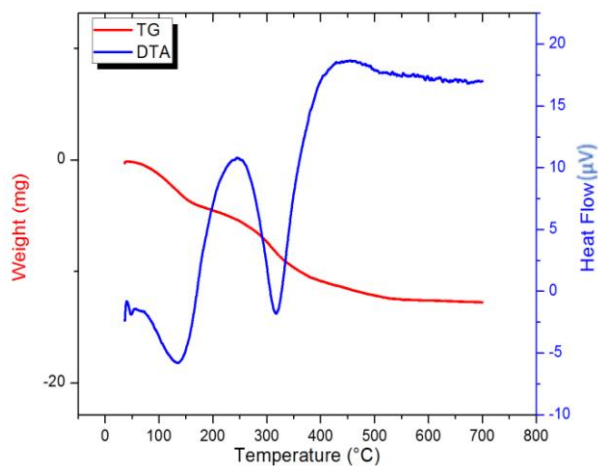


NaOH mampu memecah ZrO_2 dan SiO_2 sedangkan KOH belum dapat memecahnya tetapi ikut bereaksi membentuk K_2ZrSiO_5 yang lebih reaktif dengan HCl Sehingga pada leaching HCl untuk melarutkan ZrO_2 saja terdapat SiO_2 yang ikut larut pada HCl dan ikut dalam pengendapan menjadi kontaminan /pengotor pada hasil sintesis.

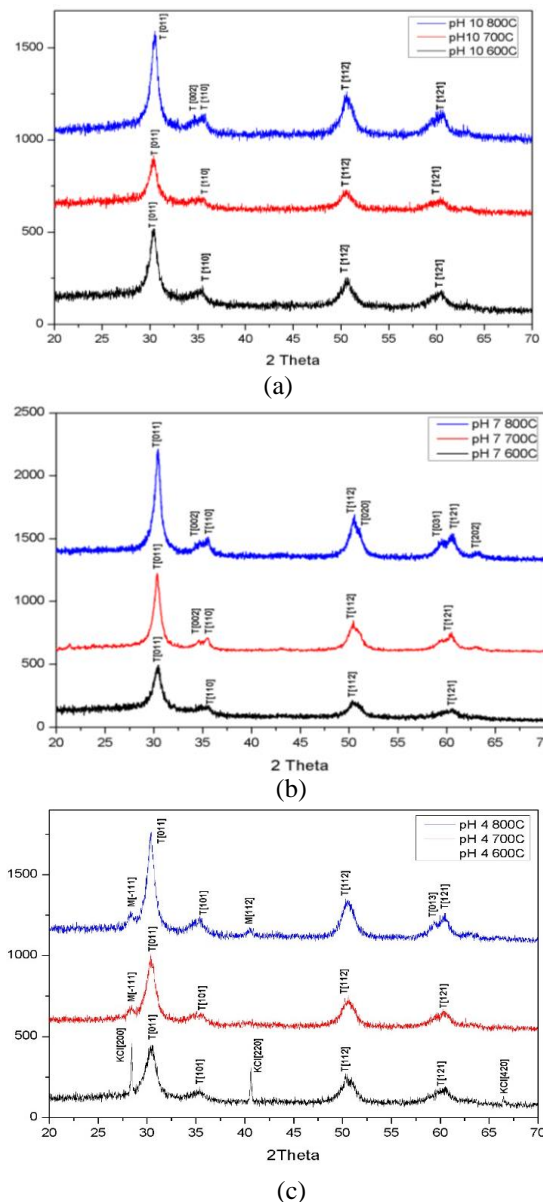
Tabel 1. Hasil Uji XRF Kandungan Unsur Pasir Zirkon Kereng Pangi

No.	Unsur	Sebelum Sintesis
1.	Zr	$70.4 \pm 0.1 \%$
2.	Ti	$19.4 \pm 0.2 \%$
3.	Fe	$6.34 \pm 0.008 \%$
4.	Hf	$1.23 \pm 0.04 \%$
5.	Si	$0.5 \pm 0.01 \%$

Hasil pengujian DTA/TGA $\text{Zr}(\text{OH})_4$ untuk mengetahui temperatur kalsinasi pembentukan ZrO_2 ditunjukkan pada gambar 2. Diambil satu sampel pada pH 10 sebagai referensi untuk menentukan temperatur minimal pembentukan fasa ZrO_2 pada semua pH. Pada temperatur 100 – 450°C terdapat reaksi endoterm dimana energi kalor diserap untuk menguapkan unsur hidrat (H_2O) pada $\text{Zr}(\text{OH})_4$ atau $\text{ZrO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dan juga sisa-sisa NH_4OH maupun garam tersisa seperti KCl. Hal tersebut dibuktikan penurunan massa yang terjadi range temperatur tersebut. Pada temperatur 450°C terdapat reaksi puncak eksoterm dengan grafik perubahan massa yang rata menunjukkan tahap awal pembentukan fasa ZrO_2 namun masih lebih amorf dari pada struktur kristal sehingga di pilih temperatur 600°C keatas.


Gambar 2. Hasil Pengujian DTA/TGA ZrO_2

Analisa semikuantitatif terhadap Hasil Pengujian XRD menggunakan software Match menunjukkan fasa ZrO_2 yang terbentuk didominasi fasa tetragonal dengan no. entry PDF2 00-050-1089 dan sebagian kecil monoklinik dengan no. entry PDF2 00-083-0936. Naiknya temperatur menghasilkan puncak-puncak bidang kristal baru sekaligus meningkatkan tinggi puncaknya menunjukkan naiknya derajat kristalinitas atau keteraturan susunan atom yang periodic dalam tiga dimensi dari bidang-bidang kristal yang ditunjukkan pada gambar 3. Puncak intensitas tertinggi dengan bidang kristal terbentuk terbanyak terdapat pada pH 7 (netral) dikarenakan pada kondisi ini impuritas disebabkan oleh sisa ion asam atau basa lebih rendah dibandingkan dengan kondisi pH pengendapan lainnya sehingga lebih memudahkan sampel dalam melakukan nukleasi pembentukan kristalnya.


Gambar 3. Hasil XRD ZrO_2 (a) pH 10 (b) pH 7 (c) pH 4

Hasil pengujian XRD pada semua pH pengendapan menunjukkan derajat kristalinitas meningkat dengan naiknya temperatur kalsinasi ditandai dengan semakin tingginya puncak intensitas sekaligus semakin banyaknya bidang-bidang kristal ZrO_2 yang mayoritas dengan struktur tetragonal yang masih fasa metastabil ZrO_2 pada temperatur di bawah 1140°C. Fasa metastabil ini akan bertransformasi menjadi monoklinik jika mengalami tambahan energi baik kalor maupun mekanik dalam bentuk tegangan gaya. Semakin tinggi temperatur yang diberikan atom-atom memperoleh energi yang semakin besar sehingga getarannya semakin panjang dan cepat untuk merombak struktur yang tidak teratur secara periodic dikombinasikan waktu pendinginan yang lama memberikan waktu yang lebih lama pada atom-atom yang bergetar ini akan menyusun diri untuk membentuk struktur yang lebih teratur (kristal).

Pada pH pengendapan Asam (pH 4) laju pengendapan berlangsung sangat lambat sekitar semalaman (12jam) memberikan struktur gel $\text{Zr}(\text{OH})_4$ yang terbentuk

tersusun lebih teratur dari pada pH basa (pH 10) dan netral (pH 7) dimana pengendapannya berlangsung sangat cepat sekitar 30 menit sehingga struktur gel yang dihasilkan lebih amorf. Struktur yang lebih amorf ini berkontribusi pada pembentukan fasa tetragonal yang (metastabil). sebaliknya struktur gel yang lebih teratur berkontribusi menghasilkan struktur yang lebih stabil (monoklinik) [9] seperti ditunjukkan pada hasil XRD dimana puncak bidang kristal monoklinik pertama muncul pada pH 4 temperatur 700°C dimana pada pH netral dan basa semuanya masih menghasilkan fasa metastabil tetragonal. Dapat diperkirakan pada temperature yang lebih tinggi pH 4 lebih dahulu mencapai fasa stabilnya dari pada pH lainnya. Hal ini dikarenakan pengendapan dalam kondisi asam pada temperatur 600°C masih terdapat puncak- puncak kristal garam KCl menandakan pada temperatur ini masih terdapat sisa-sisa garam KCl karena temperatur 600°C belum dapat menguapkannya sedangkan temperatur diatasnya KCl sudah menguap.

Data XRD digunakan untuk mengestimasi volume sel dan komposisi fasa yang terbentuk menggunakan software Rietica dengan metode Rietvelds dan untuk memperkirakan ukuran kristalnya menggunakan software MAUD. Dengan menggunakan hasil terbaik pada tiap pH yaitu pada temperature 800°C. Hasil perhitungan ditunjukkan pada tabel 2. Komposisi fasa pada pH 7 dan 10 adalah satu fasa metastabil tetragonal sedangkan pada pH 4 dua fasa yaitu monoklinik (24,37 %) dan tetragonal (75,63%). Ukuran kristal yang dihasilkan pada pH 4 paling kecil dari pada pH 7 dan pH 10 sehingga pH 4 adalah kondisi efektif untuk menghasilkan struktur nano dengan dua fasa. Semua hasil pengukuran volume kisi nilai R Brag factor <5 dan $\chi^2 < 4$ sebagai parameter kecocokan antara nilai hasil eksperimen dengan hasil model perhitungan menunjukkan hasil perhitungan komposisi fasa dan parameter kisi kristal dapat diterima. Nilai R Brag pada pH 4 lebih besar dari pH 10 dan 7

Tabel 2. Hasil Refinement Rietica dan Maud

Sampel	Fasa	Vol. cell (Å ³)	χ^2	R Brag	Kristal (nm)
pH 10 800°C	Tetragonal	63.64339	1,49	0,51	58,1
pH 7 800°C	Tetragonal	64.01695	1,4	0,78	67,8
pH 4 800°C	Tetragonal (75,63 %)	64.2945	1,55	4,34	24,9
	Monoklinik (24,37 %)	137.8282			7,2

dikarenakan terdapat dua fasa dimana puncak monoklinik hasil eksperimen hanya baru memunculkan dua puncak dengan intensitas sangat kecil pada sudut 2 θ : 28,20° dan 40,76° sehingga puncak-puncak lainnya dari hasil model menambah nilai selisih antara hasil perhitungan dan eksperimen.

V. KESIMPULAN

Hasil sintesis ZrO₂ dengan metode Alkali Fusion Kopersipitasi dengan bahan alkali KOH menghasilkan

ZrO₂ dengan kadar 86% dengan fasa terbentuk didominasi tetragonal yang bersifat metastabil. Pada pH pengendapan pH 7 dan 10 menghasilkan satu fasa yaitu tetragonal. Puncak intensitas tertinggi dan jumlah bidang kristal terbanyak terbentuk pada pH 7. Sedangkan pH 4 terbentuk dua fasa yaitu tetragonal dan monoklinik sehingga pH 4 lebih mudah mendapatkan fasa monoklinik yang stabil pada temperatur ruang sekaligus menghasilkan ukuran kristal yaitu 24,9 nm tetragonal dan 7,2 nm monoklinik yang lebih kecil pada pH 10 dan pH 7 sebesar 58,1 nm dan 67,8 nm.

PUSTAKA

- [1] C. Yamagata, J. B. Andrade, V. Ussui, N. B. Lima, and J. O. A. Paschoal, "High Purity Zirconia and Silica Powders via Wet Process: Alkali Fusion of Zircon Sand," vol. 591–593 (2008), pp. 771–776, 2008.
- [2] R. J. Farias da Silva, A. J. Bourdot Dutra, and J. Carlos Afonso, "Alkali fusion followed by a two-step leaching of a Brazilian zircon concentrate," *International*, vol. 117–118, p. 93–100, 2012.
- [3] M. Mamivand, M. Asle Zaeem, H. El Kadiri, and L.-Q. Chen, "Phase field modeling of the tetragonal-to-monoclinic phase transformation in zirconia," *Acta Mater.*, vol. 61, no. 14, pp. 5223–5235, Aug. 2013.
- [4] A. M. AbdelKader, A. Daher, and E. El-Kashef, "Novel decomposition method for zircon," *J. Alloys Compd.*, vol. 460, pp. 577–580, Jun. 2007.
- [5] R. K. Biswas, M. Habib, and M. R. Islam, "a novel methos for processing of bangladeshi zircon : Part I: Baking, and fusion with NaOH," *Hydrometallurgy*, vol. 103, pp. 124–129, Mar. 2010.
- [6] D. Sudjoko and Triyono, "PENINGKATAN KUALITAS ZIRKONIA HASIL OLAH PASIR ZIRKON," *Nasional*, vol. IX, pp. 11–16, Jan. 2008.
- [7] M. Stoia, P. Barvinschi, L. Barbu-Tudoran, A. Negrea, and F. Barvinschi, "Influence of thermal treatment on the formation of zirconia nanostructured powder by thermal decomposition of different precursors," *J. Cryst. Growth*, vol. 381, no. 0, pp. 93–99, Oct. 2013.
- [8] Y.-M. Chiang and D. Birnie, *Physical Ceramic Principles for Ceramic Science and Engineering*. John & Wiley Sons, Inc, 1997.
- [9] F. Masoodiyeh, J. Karimi-Sabet, A. R. Khanchi, and M. R. Mozdianfard, "Zirconia nanoparticle synthesis in sub and supercritical water — particle morphology and chemical equilibria," *Powder Technol.*, vol. 269, no. 0, pp. 461–469, Jan. 2015.

Tanya Jawab

Sahrul Hidayat, Unpad

? Aplikasi ZrO₂ untuk apa?

? Menentukan ukuran partikel nano menggunakan cara apa?

Mohammad Abdullah, ITS

@ Memecah ZrSiO₄ menjadi ZrO₂ dan SiO₂ atau mengubah ZrSiO₄ yang inert (tahan reaksi kimia) menjadi reaktif sehingga ZrO₂ larut pada HCl dan ZrO₂ diendapkan menjadi ZrO₂ dengan metode sol gel

@ Dengan uji XRD kemudian diolah dengan *software Maud/Rietica*. Hanya mengestimasi (perkiraan) ukuran nanonya. Akhirnya tetap harus diuji TEM.